

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**SETOR DE TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**TE 328- MICROPROCESSADORES E**

**MICROCONTROLADORES**

Schadrac Wanza Isula – GRR20169906

RELATÓRIO TAREFA 4-TE328-NA – DATA 05/08/2021

CURITIBA

2021

Schadrac Wanza Isula – GRR20169906

**RELATÓRIO TAREFA 4 –DATA 05/08/2021**

Relatório acadêmico apresentado à a disciplina de comunicação digital, do curso de graduação em Engenharia Elétrica, da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Orientador: Prof. Edason PACHECO

CURITIBA

2021

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	4
2 MATERIAIS USADOS.....	5
3 DESENVOLVIMENTO.....	6
4 RESULTADOS.....	11
5 CONCLUSÃO .....	12

## 1 INTRODUÇÃO

Esse relatório consistiu em implementar um código para arduino em c para ler valores de temperatura em uma porta analógica, usando um LED para mostrar a intensidade da temperatura ou seja, quanto mais alta a temperatura mais clara fica a luz e quanto mais baixa fica a temperatura a luz fica mais fraca ou desliga quando a temperatura atinge o seu valor mínimo e por fim, mostrando os resultados para um LCD 16x2, usando o Microchip como ambiente de programação usando um exemplo de arduino.cc. Fazer uma simulação do arduino e por fim carregar o código no arduino para mostrar os resultados da temperatura lida. Procuramos aplicar o conhecimento adquiridos durante as aulas da disciplina de como programar um arduino usando o ambiente de desenvolvimento Microchip.

## 2 MATERIAIS USADOS

Para o desenvolvimento desse trabalho 4 foi necessário o uso dos seguintes materiais e mas não foi usado o sensor de temperatura TMP 36 por causa de falta mas sera usado um potenciometro para simular o sensor TMP 36:

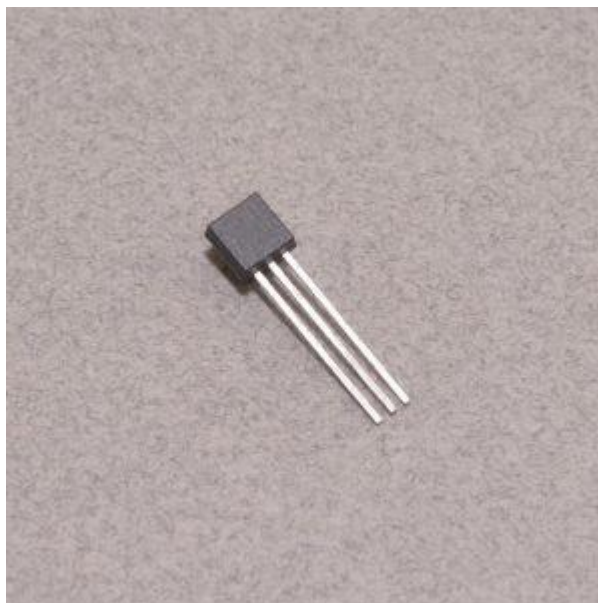
- Notebook com Arduino IDE, Microchip instalados;
- Placa de Arduino Uno;
- Protoboard;
- Proteus;
- LCD 16x2;
- 1 LED;
- 2 Resistores 220  $\Omega$ ;
- 2 Potenciômetros lineares B10k;
- Jumpers.

### 3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento consistiu em 3 partes, onde a primeira parte foi o desenvolvimento de código em C via Microchip, a segunda parte a simulação via Proteus e a 3ª parte o resultado no Arduino que será colocado no item 4 RESULTADOS.

Foi utilizado um LCD 16x2, que constituiu-se em mostrar os resultados das leituras da porta analógica escolhida (A0) mostrando os últimos valores lidos no sensor de temperatura (potenciômetro), a quantidade dos valores lidos, quantidades dos valores sobrescritos, a soma, a média dos valores de temperatura correspondente, etc. Usando os resistores e potenciômetro 10k para configuração do LCD com a placa do Arduino. Os pinos anodo e catodo foram conectados nos VCC e GND com resistores de 220  $\Omega$ , os pinos E e GND foram colocados no GND e os pinos RS, E, D4, D5, D6 e D7 foram conectados nos respectivos pinos do Arduino 7, 6, 5, 4, 3 e 2. Como mostrado na figura 1.

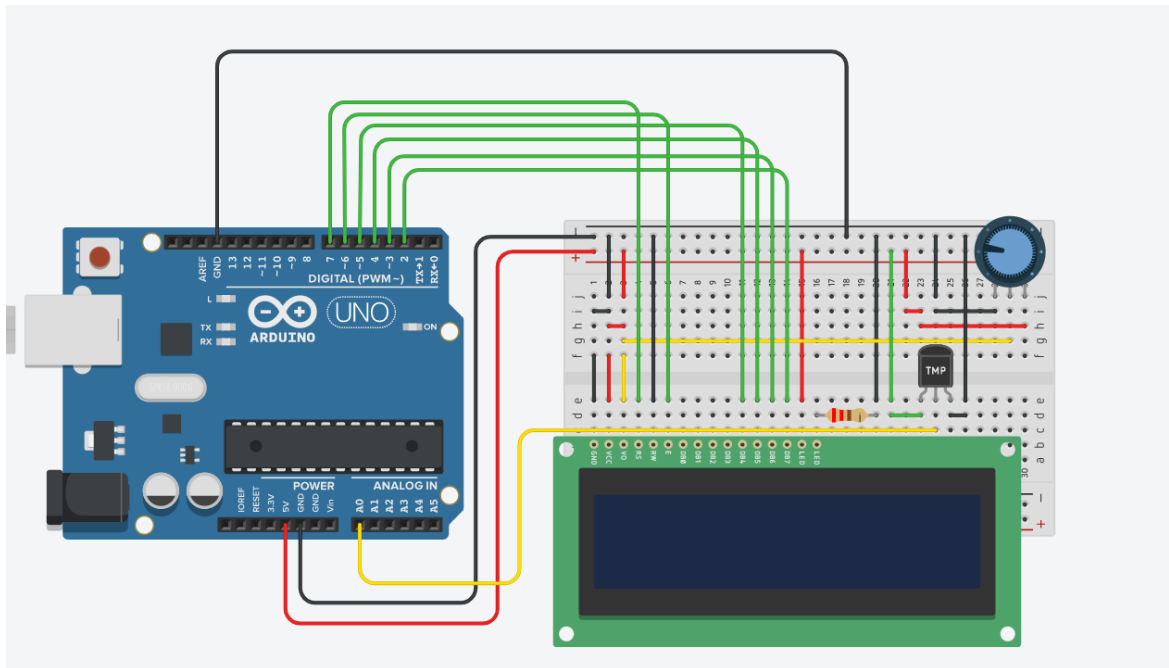
Para a leitura, será usado um potenciômetro simulado um TMP 36. Um TMP 36 é um sensor de temperatura analógico que possui 3 pinos como mostrado na figura 1 abaixo. A sua tensão de operação é entre 2.7 VDC e 5.5 VDC com temperatura de operação de 150°C, ele mede as temperaturas de -50°C até 125°C.



*Figura 1: Sensor TMP 36*



O Arduino Uno possui um conversor analógica-digital (AD) de 10 bits para as entradas analógicas isso significa que o conversor comporta os valores de 0 até 1023 e funciona de 0 a 5V e as portas PWM que tem valores de 0 até 255. Aqui cada valores lidos serão transformado em valores de temperatura entre -50°C e 120°C que serão mostrado no LCD, junto com os outros valores pedidos.



*Figura 2: Circuito de conexão feito no TinkerCAD*

## 1 DESENVOLVIMENTO DO CODIGO

O desenvolvimento do código foi feito via o ambiente Microchip para poder transmitir ele no arduino com um exemplo de arduino como base. Foi escolhido a porta A0 como uma porta INPUT a porta PWM 11 para o LED, os pinos (7, 6, 5, 4, 3, 2). As bibliotecas usado para o desenvolvimento do códigos são: Arduino.h, LiquidCrystal.h e TimerOne.h. os valores lidos foram colocado em um vetor de um tamanho aleatório feito via malloc e a leitura feita depois de 120 segundos definido no void setup, como mostra a figura abaixo:

```

#include <LiquidCrystal.h>
#include <TimerOne.h>
void Valores();
float fun_media(float soma, int qtdTotal);
float fun_soma(float val);

LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);

int sizeVet;
int cont = 0;
int qtdSobrescrito = 0;
int qtdTotal = 0;
float *vet;
float val = 0;
float somaTotal = 0;
long int randomNumber = 0;
int sensorPin = A0; // Pino A0 do sensor
float valor = 0;
float temperatura = 0;
int ledPin = 11; // Pino do led

void setup() {

    pinMode(sensorPin, INPUT);
    randomSeed(analogRead(A0));
    randomNumber = random(30,51);
    lcd.begin(16, 2); //inicializacao do lcd
    vet = (float*) malloc(randomNumber*sizeof(float));
    for(int i = 0; i<randomNumber; i++){
        vet[i] = 0;
    }
    Timer1.attachInterrupt(Valores,120000000);
}

```

Figura 3: Código mostrando a configuração e vetor de alocação aleatório

Foi criada uma função Valores para ler os valores da porta A0, mostrando os valores no LCD. Na primeira coluna foi colocada Q\_SOB, SOMA e MEDIA. Q\_SOB para quantidade dos valores sobrescritos, SOMA para somar os valores lidos e MEDIA para a média dos valores lidos. Figura 3 mostra como foi implementado o código.

```

void Valores(){
    val = analogRead(sensorPin);
    temperatura = map(val, 0, 1023, -50, 125); // Mapeando o valor lido na porta A0 para valor de temperatura entre -50 ate 125°C.
    valor = map(val, 0, 1023, 0, 255); // Mapeamento para o pino do PWM que é de 8 bits, -256 até 255.
    analogWrite(ledPin, valor);
    if(cont>=randomNumber){
        cont = 0;
        qtdSobrescrito++;
    }
    vet[cont] = val;
    cont++;
    qtdTotal++;
    float soma2 = fun_soma(temperatura);
    float media2 = fun_media(soma2,qtdTotal);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Q_LID"); // Quantidade de valores lidos
    lcd.setCursor(1,1);
    lcd.print(qtdTotal);
    lcd.setCursor(6,0);
    lcd.print("SOMA"); // Soma dos valores
    lcd.setCursor(5,1);
    lcd.print(soma2);
    lcd.setCursor(12,0);
    lcd.print("MEDIA"); // Média dos valores
    lcd.setCursor(13,1);
    lcd.print(media2);
    lcd.display();
    Timer1.initialize(120000000);
}

```

Figura 4: função Valores



Foram feitas funções para fazer a média e a soma dos valores de temperaturas e bem como no loop podemos ver a afichagem dos resultado no LCD com TEMP (valor de temperatura), Q\_SOB (quantidade de valores sobreescritos) e T\_VET (o Tamanho do vetor). Todos estão ilustrado na figura 4 abaixo.

```
float fun_media(float soma,int qtdTotal){
    return soma/qtdTotal;
}
// Função para Fazer a soma

float fun_soma(float val){
    somaTotal = val + somaTotal;
    return somaTotal;
}

void loop(){
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("TEMP");      // Temperatura dos valores lidos
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(temperatura);
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.print("Q_SOB");
    lcd.setCursor(7,1);
    lcd.print(qtdSobrescrito);
    lcd.display();
    lcd.setCursor(11,0);
    lcd.print("T_VET");      // Tamanho do vetor
    lcd.setCursor(12,1);
    lcd.print(randomNumber);
    lcd.display();
    delay(15000);
}
```

*Figura 5: Funções soma e média*

## 2. SIMULAÇÃO

A simulação foi feita no ambiente proteus e foi usado um osciloscópio para mostrar a formação do sinal PWM na porta 11 do arduino, como mostrado na figura abaixo:

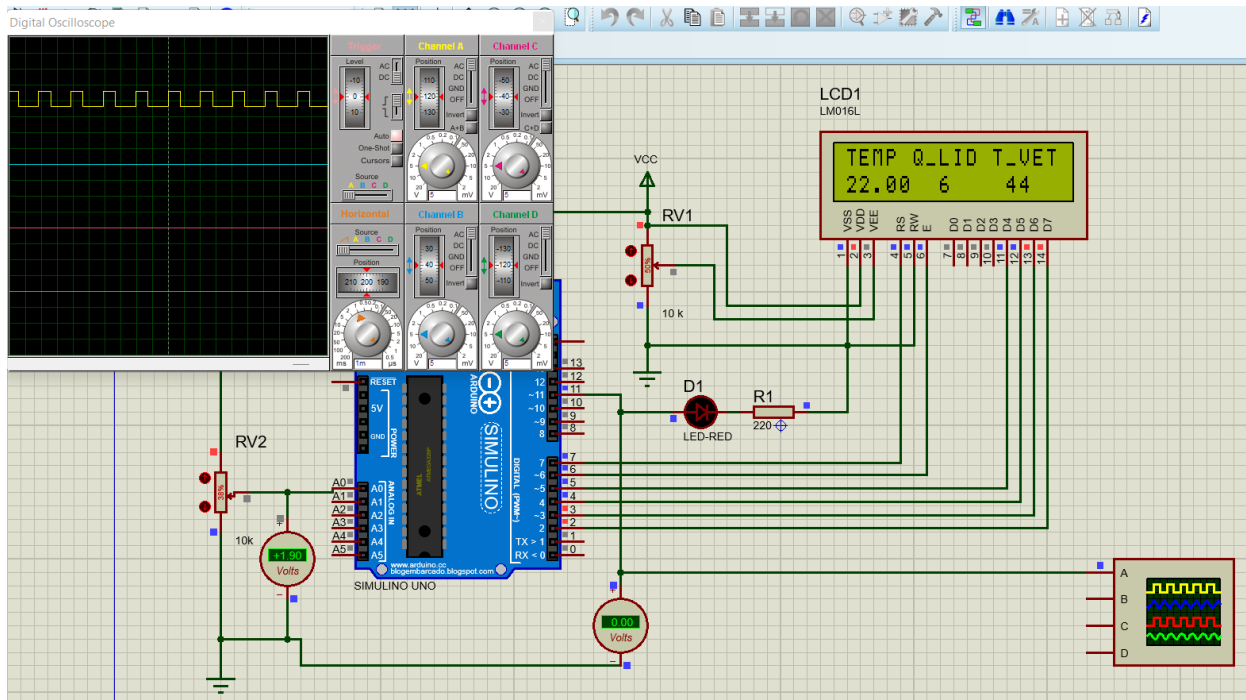


Figura 6: Simulação proteus

## 4 RESULTADOS

O objetivo desse trabalho foi atingindo como podemos observar resultado através o vídeo no [youtube](#) e nas figura 6 e 7. Durante o tempo determinado 120 s o vetor efetuou leitura na porta A0 para afichar o sinal analógica lida e convertido em um valor de -50 a 125 °C de temperatura e com um auxílio de LED podemos ver a temperatura com o brilho do LED (LCD). Mostrando a quantidade dos valores lidos, a média, a soma, a temperatura, quantidade de valores sobreescritos e o tamanho do vetor.

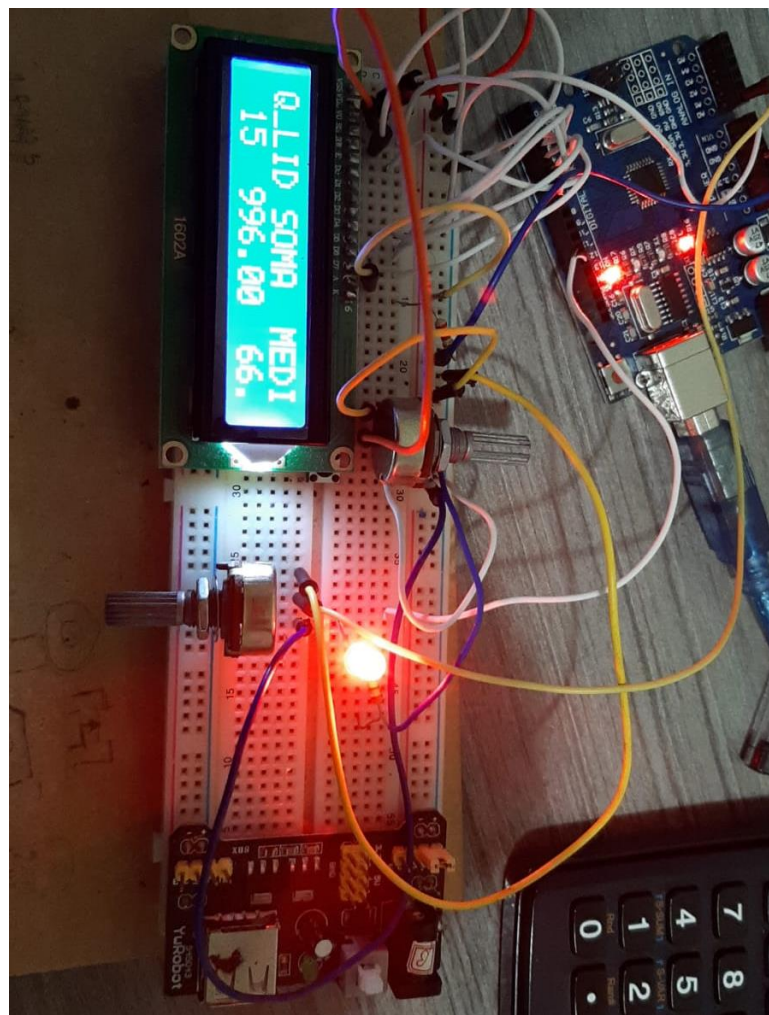


Figura 7: Resultado final do trabalho

## 5 CONCLUSÃO

Em Conclusão, esse trabalho permitiu que possamos ter a capacidade de poder programar uma entrada analógica de um microcontrolador para afichar os resultados em um LCD 16x2 e bem como mostrar os níveis de temperatura com auxílios de um LED colocado na porta 11. Que com isso podemos realizar vários projetos com um microcontrolador e com um LCD. [LINK](#)